



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Contaminación del ambiente acuático realizadas por embarcaciones que transitan  
la rada interior del Puerto del Callao 2019**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTORES:

Huanca Arevalo Julio César (ORCID: 0000-0003-1822-8583)

Murga Fernández Luis Enrique (ORCID: 0000-0002-5850-4899)

Rodriguez Gonzales Tito Edgardo (ORCID: 0000-0002-1578-0199)

ASESOR:

Mg. Osmart Raúl Morales Chalco (ORCID: 0000-0002-5850-4899)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de gestión de la seguridad y la calidad

Callao – Perú

2019

## **DEDICATORIA**

A Dios, por iluminarme y guiarme por el camino del bien y permitirme cumplir mi anhelo tan esperado.

Julio César Huanca Arevalo

Dedico el presente trabajo de investigación a todas aquellas personas que de alguna manera han influido en el desarrollo y culminación de la misma.

Luis Enrique Murga Fernández

A mis padres, por el impulso a superarme en la vida, por enseñarme el valor del trabajo.

A mi esposa e hijos que son el motivo para ser una mejor persona, mejor padre y mejor esposo.

Tito Edgardo Rodríguez Gonzales

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por la bendición de la vida y poseer nuestras familias, a nuestro maestro, por asesorarnos y poder culminar este trabajo de investigación.

Julio Cesar, Luis Enrique y Tito



## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
N°24-2019-UCV/DA-EP. ING INGENIERÍA INDUSTRIAL-FL-C

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con **RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 137-2019-UCV/DA-EP. ING. IND-FL-C**, de la ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL acuerdan:

### PRIMERO. -

Aprobar por unanimidad (X)  
Aprobar por mayoría ( )  
Desaprobar ( )

El TRABAJO DE INVESTIGACIÓN presentado por los estudiantes **HUANCA AREVALO JULIO CESAR, MURGA FERNANDEZ LUIS ENRIQUE, y RODRIGUEZ GONZALES TITO EDGARDO**, denominado: "CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE ACUÁTICO REALIZADAS POR EMBARCACIONES QUE TRANSITAN LA RADA INTERIOR DEL PUERTO DEL CALLAO 2019".

**SEGUNDO.** - Al culminar la sustentación, los estudiantes **HUANCA AREVALO JULIO CESAR, MURGA FERNANDEZ LUIS ENRIQUE, y RODRIGUEZ GONZALES TITO EDGARDO**, obtuvieron el siguiente calificativo:

NÚMERO	LETRAS	CONDICIÓN
14	CATORCE	APROBADO POR UNANIMIDAD

Presidente: MG. AUGUSTO FERNANDO HERMOZA CALDAS

  
Firma

Secretario: MG. GUILLERMO GILBERTO LINARES SANCHEZ

  
Firma

Vocal: MG. OSMART RAUL MORALES CHALCO

  
Firma

Callao, 24 de junio del 2019

CC. Archivo

Escuela Académico Profesional, Interesados, Archivo.

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

### **Declaratoria de Autenticidad**

Yo, Julio César Huanca Arévalo con DNI. 41829051, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, con el proyecto de investigación titulado "Contaminación del ambiente acuático realizadas por embarcaciones que transitan la Rada Interior del Puerto del Callao 2019".

Declaro bajo juramento que:

1. El trabajo de investigación es de mi autoría.
2. Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
3. El trabajo de investigación no ha sido autoplagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o Título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes de la realidad investigada.

De identificarse fraudes (datos falsos), plagios (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya haya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad de la Universidad Cesar Vallejo.

Callao, 28 de abril del 2019

  
Julio César Huanca Arévalo  
DNI. 41829051

### Declaratoria de Autenticidad

Yo, Luis Enrique Murga Fernández con DNI. 09348968, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, con el proyecto de investigación titulado “Contaminación del ambiente acuático realizadas por embarcaciones que transitan la Rada Interior del Puerto del Callao 2019”.

Declaro bajo juramento que:

1. El trabajo de investigación es de mi autoría.
2. Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
3. El trabajo de investigación no ha sido autoplagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o Título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes de la realidad investigada.

De identificarse fraudes (datos falsos), plagios (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya haya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad de la Universidad Cesar Vallejo.

Callao, 28 de abril del 2019

  
Luis Enrique Murga Fernández  
DNI. 09348968

### Declaratoria de Autenticidad

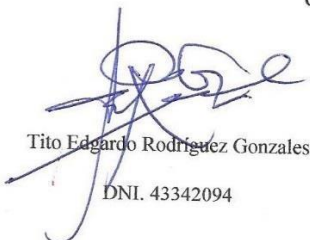
Yo, Tito Edgardo Rodríguez Gonzales, identificado con DNI. 43342094, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, con el proyecto de investigación titulado "Contaminación del ambiente acuático realizadas por embarcaciones que transitan la Rada Interior del Puerto del Callao 2019".

Declaro bajo juramento que:

1. El trabajo de investigación es de mi autoría.
2. Se ha formulado respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. En conclusión, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
3. El trabajo de investigación no ha sido autoplagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener un grado académico previo o Título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, ninguno ha sido falseado, ni duplicados, tampoco copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes de la realidad investigada.

De identificarse fraudes (datos falsos), plagios (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya haya sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad de la Universidad Cesar Vallejo.

Callao, 28 de abril del 2019



Tito Edgardo Rodríguez Gonzales  
DNI. 43342094

## ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Acta de aprobación de Trabajo de Investigación.....	iv
Declaratoria de Autenticidad .....	v
Índice .....	viii
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	14
II. MÉTODO .....	31
2.1. Tipo y Diseño y de Investigación. ....	32
2.2. Población, Muestra y muestreo .....	33
2.3. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos, Validez y confiabilidad.....	34
2.4. Procedimiento... ..	36
2.5. Métodos de análisis de datos .....	36
2.6. Aspectos Éticos... ..	36
III. RESULTADOS .....	37
IV. DISCUSIÓN.....	46
V. CONCLUSIONES .....	48
VI. RECOMENDACIONES .....	50
REFERENCIAS .....	52
ANEXOS... ..	57



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categoría 4: Conservación del ambiente acuático.....	17
Tabla 2. Encuesta de causas de contaminación marina oleosa del Callao.....	20
Tabla 3. Parámetros del agua que pueden ser alterados por un contaminante.....	26
Tabla 4. Técnica e instrumentos de medición de la variable .....	34
Tabla 6. Informes de concentraciones .....	42
Tabla 7. Presupuesto....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rada interior del Puerto del Callao .....	16
Figura 2. Diagrama Ishikawa de la variable dependiente.....	19
Figura 3. Diagrama de Pareto .....	21
Figura 4. Muestreado... ..	35
Figura 5. Recepción de Residuos Oleosos.....	39
Figura 6. Desembarque de pescados para el proceso de lavado .....	39
Figura 7. Conglomeración de Basura Marina y residuos oleosos .....	40
Figura 8. Barrera de valla .....	41
Figura 9. Muestras de TSS .....	43
Figura 10 Muestras de HEM .....	43
Figura 11 Muestras de DBO5 .....	44
Figura 11 Muestras de pH .....	45

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	58
Anexo 2. Operacionalización de la Variable... ..	59
Anexo 3. Instrumento de Recolección de Datos.....	60
Anexo 4. Validación de Instrumento de Recolección de Datos .....	61
Anexo 5. Acta de Originalidad .....	64
Anexo 6. Originalidad turnitin.....	65
Anexo 7. Autorización de publicación del trabajo de investigación. ....	66
Anexo 8. Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	67

## RESUMEN

La investigación titulada “Contaminación del ambiente acuático realizadas por embarcaciones que transitan la Rada Interior del Puerto del Callao 2019”, fue planteada con el objetivo de determinar las características de la contaminación que realizan las embarcaciones que transitan la Rada Interior del Puerto del Callao, específicamente al arrojar todo tipo de hidrocarburos o residuos oleosos que van a polucionar el ambiente acuático, para ello se analizó las característica fisicoquímicas del agua de mar que se encuentran visiblemente contaminadas, dicho muestreo se realizaron en 16 semanas, para luego realizar una evaluación descriptiva al promedio de los resultados a los parámetros fisicoquímicos siendo los siguientes: DBO5 <2,00 mg/L y sólidos suspendidos totales 7,42 mg/L valores que se encuentran dentro los límites permisibles, a diferencia de los parámetros de Aceites y Grasas 89,5mg/L el cual nos demuestra que se encuentra en un nivel alarmante muy superior a los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA) del Ministerio del Ambiente del Perú, al igual que el pH 6,65 unid. pH. resultado que nos indica que es un agua marina residual ligeramente ácida y que presentaría dificultades para el tratamiento por procesos bilógicos.

Esta investigación posee un enfoque cuantitativo, el diseño es No experimental, es de tipo Aplicado, Descriptivo y Longitudinal, la población estuvo limitado es el espacio geográfico señalado correspondiente a la Rada Interior del Puerto del Callao y la muestra se obtuvo de las zonas visiblemente afectadas con residuos oleosos extraídas de marzo a junio del año 2019.

Palabra clave: Contaminación, ambiente acuático, tratamiento del agua, rada interior, impacto.

## ABSTRACT

The research entitled “Pollution of the aquatic environment carried out by vessels that transit the Inland Rada of the Port of Callao 2019”, was raised with the objective of determining the characteristics of the pollution carried out by the vessels that transit the Inland Rada of the Port of Callao, specifically When throwing all types of hydrocarbons or oily residues that are going to pollute the aquatic environment, for this, the physicochemical characteristics of seawater that are visibly contaminated were analyzed, said sampling was carried out in 16 weeks, and then an average descriptive evaluation was carried out. of the results to the physicochemical parameters being the following: BOD5 <2.00 mg / L and total suspended solids 7.42 mg / L values that are within the permissible limits, unlike the parameters of Oils and Fats 89.5mg / L which shows us that it is at an alarming level much higher than The Environmental Water Quality Standards (ECA) of the Ministry of Environment of Peru, as well as pH 6.65 pcs. pH result that indicates that it is a slightly acidic residual seawater and that it would present difficulties for the treatment by biological processes.

This research has a quantitative approach, the design is Non-experimental, it is of the Applied, Descriptive and Longitudinal type, the population was limited is the geographical space indicated corresponding to the Inland Rada of the Port of Callao and the sample was obtained from the areas visibly affected with oily residues extracted from March to June of the year 2019

Keyword: Pollution, aquatic environment, water treatment, indoor roads, impact.